ＳＲ９０（SR91・SR92・SR93・SR94）シリーズ

ディジタル調節計

通信インターフェース

（RS－２３２C／RS－４８５）

取 扱 説 明 書

このたびはシマデン製品をお買い上げいただきありがとうございます。
お求めの製品がご希望どおりの製品であるかお確かめの上、
本取扱説明書を熟読し、充分理解された上で正しくご使用ください。

「お願い」

この取扱説明書は、最終的にお使いになる方のお手元へ確実に届くよう、お取りはからいください。

「まえがき」

この取扱説明書は、ＳＲ９０(SR91・SR92・SR93・SR94)シリーズ（以下特に個別に説明を必要としない場合は、ＳＲ９０シリーズと記す）の通信インターフェース(RS-232C/RS-485)の基本機能とその使用方法を説明しています。
本器の製品概要や搭載機能の詳細、さらに配線及び設置・操作・日常メンテナンスの各作業については、別資料の「ＳＲ９０(SR91・SR92・SR93・SR94)シリーズ　ディジタル調節計取扱説明書」（以下、本体取扱説明書と記す）をご覧下さい。

株 式 会 社 シマデン

SR90C-1BJ
2005 年 5 月

目　　次

「お願い」 1

「まえがき」 1

１．安全に関する注意事項 3

２.概要 4

２－１．通信インターフェース 4

２－２．通信プロトコルとその仕様 4

３．調節計とホストコンピュータの接続..... 6

３－１．ＲＳ－２３２Ｃインターフェース使用時 6

３－２．ＲＳ－４８５インターフェース使用時 6

３－３．３ステート出力制御について 6

４．通信に関する設定 7

４－１．通信モードの設定 7

４－２．通信プロトコルの設定 7

４－３．通信アドレスの設定 7

４－４．通信データフォーマットの設定 7

４－５．スタートキャラクタの設定 8

４－６．ＢＣＣ演算種類の設定 8

４－７．通信速度の設定 8

４－８．ディレイ時間の設定 8

４－９．通信メモリモードの設定 8

５．シマデン通信プロトコルの概要 9

５－１．通信手順 9

(1) マスター、スレーブの関係について 9
(2) 通信手順 9
(3) タイムアウトについて 9

５－２．通信フォーマット 9

(1) 通信フォーマット概要 9
(2) 基本フォーマット部Ⅰの詳細 10
(3) 基本フォーマット部Ⅱの詳細 10
(4) テキスト部の概要 11

５－３．リードコマンド（ Ｒ ）の詳細 13

(1) リードコマンドのフォーマット 13
(2) リードコマンドへの正常応答フォーマット 13
(3) リードコマンドへの異常応答フォーマット 14

５－４　ライトコマンド（ Ｗ ）の詳細 14

(1) ライトコマンドのフォーマット 15
(2) ライトコマンドへの正常応答フォーマット 15
(3) ライトコマンドへの異常応答フォーマット 16

５－５ 応答コードの詳細 16

(1) 応答コードの種類 16
(2) 応答コードの優先順位について 16

６．MODBUSプロトコルの概要..... 17

６－１．伝送モード概要 17

(1) ASCIIモード 17
(2) RTUモード 17

６－２．メッセージの構成 17

(1) ＡＳＣＩＩモード 17
(2) ＲＴＵモード 17

６－３．スレーブアドレス 17

６－４．機能コード 17

６－５．データ 18

６－６．エラーチェック 18

(1) ＡＳＣＩＩモード 18
(2) ＲＴＵモード 18

６－７．メッセージ例 18

(1) ＡＳＣＩＩモード 18
(2) ＲＴＵモード 19

７．通信データアドレス 20

７－１.通信データアドレス詳細 20

(1) データアドレス、及び 読み出し（リード）／ 書き込み（ライト）について 20
(2) データアドレスとデータ数について 20
(3) データについて 20
(4) パラメータ部の　＜予備＞　について 20
(5) オプション関係のパラメータについて 20
(6) 動作仕様、設定仕様により、前面表示器で表示されないパラメータについて 20

７－２.通信データアドレス一覧 21

８．補足説明 23

８－１.測定範囲コード表 23

８－２.イベント種類表 24

８－３.ASCIIコード表 24

１．安全に関する注意事項

安全に関する注意事項や機器・設備の損傷に関する注意事項、また追加説明やただし書きについて、以下の見出しのもとに書いてあります。

「⚠警告」◎お守りいただかないと怪我や死亡事故につながる恐れのある注意事項
「⚠注意」◎お守りいただかないと機器・設備の損傷につながる恐れのある注意事項

⚠ 警　告

ＳＲ９０シリーズは一般産業用設備の温度・湿度・その他物理量を制御する目的で設計・製造しています。このため、人命に重大な影響を及ぼすような制御対象に使用することは、お避けください。また、お客さまの責任で、安全措置をした上でご使用ください。もし、安全措置なしに使用されて事故が発生した場合には、弊社は責任を負いかねます。

- 本器を制御盤などに収める際には、端子部に人体が触れない様にして、作業してください。
- 本器の筐体を開け、基板に触れたり、筐体内部に手や導電物を入れないでください。また、お客様の手で、修理や改造を行わないでください。感電による人命や重大な傷害にかかわる事故が発生する恐れがあります。

⚠ 注　意

本器の故障により、周辺機器や設備あるいは製品などに損傷・損害の発生する恐れのある場合には、ヒューズの取り付け、過熱防止装置等の安全措置をした上で、ご使用ください。もし、安全措置なしに使用され事故が発生した場合には、弊社は責任を負いかねます。

安全に関する注意事項については、別資料本体取扱説明書の注意事項も熟読し、充分理解された上で正しくご使用ください。

２.概要

２－１．通信インターフェース

ＳＲ９０シリーズは、オプションで RS-232C/RS-485 の 2 種類の通信方式に対応し、同通信インターフェースを用いて、各種データの設定、読みだしをパソコンなどから行なうことができます。（ただしＳＲ９１は、ＲＳ－４８５のみ）
この RS-232C と RS-485 は、米国電子工業会（EIA）によって決められたデータ通信規格です。同規格はハードウェアについて規定したもので、データ伝送手順のソフトウェア部分については、定義されていませんので、同一のインターフェースを持った機器間でも無条件に通信することはできません。
このため、データ転送の仕様や伝送手順について、お客さま側で事前に十分にご理解をいただく必要があります。

RS-485 を使用すると、複数台のＳＲ９０シリーズを並列に接続することができます。
現状、パソコンでは、RS-485 インターフェースをサポートしている機種は少ないのですが、市販の「RS-485 変換コンバータ」を用いることで、RS-485 を利用することが可能となります。

２－２．通信プロトコルとその仕様

ＳＲ９０シリーズはシマデンプロトコルおよび MODBUS プロトコルをサポートしています。

■ 各プロトコル共通

信号レベル	EIA　RS-232C、RS-485　準拠
通信方式	RS-232C　3 線式半二重方式 RS-485　2 線式半二重マルチドロップ方式
同期方式	半二重　調歩同期式
通信距離	RS-232C　最大 15m RS-485　合計で最大 500m（接続条件による）
通信速度	1200／2400／4800／9600／19200 bps
伝送手順	無手順
通信ディレイ時間	1 ～ 100 × 0.512 msec
通信台数	RS-232C　　1 台のみ RS-485　　31 台まで可能（接続条件による）
通信アドレス	1 - 255
通信メモリモード	EEP／RAM／R_E

■ シマデンプロトコル

シマデン独自の通信プロトコルです。以下にその仕様を一覧します。

データフォーマット 　データ長 　パリティ 　ストップビット	データ長７ビット、パリティＥＶＥＮ、ストップビット１ データ長７ビット、パリティＥＶＥＮ、ストップビット２ データ長７ビット、パリティ無し、　ストップビット１ データ長７ビット、パリティ無し、　ストップビット２ データ長８ビット、パリティＥＶＥＮ、ストップビット１ データ長８ビット、パリティＥＶＥＮ、ストップビット２ データ長８ビット、パリティ無し、　ストップビット１ データ長８ビット、パリティ無し、　ストップビット２
通信符号	ASCII コード
コントロールコード	STX_ETX_CR, @_:_CR
ＢＣＣチェック	ADD／ADD_two’s cmp／XOR／NONE

■ MODBUS プロトコル

MODBUS プロトコルは、Modicon Inc. が PLC 用に開発した通信プロトコルです。
その仕様は公開されていますが、MODBUS プロトコルで定義されているのは通信プロトコルのみで、通信媒体などの物理レイヤは規定されていません。
以下にその仕様を一覧します。

・ASCⅡモード

データフォーマット 　データ長 　パリティ 　ストップビット	データ長７ビット、パリティＥＶＥＮ、ストップビット１ データ長７ビット、パリティＥＶＥＮ、ストップビット２ データ長７ビット、パリティ無し、　ストップビット１ データ長７ビット、パリティ無し、　ストップビット２
通信符号	ASCII コード
コントロールコード	:_CRLF
エラーチェック	LRC

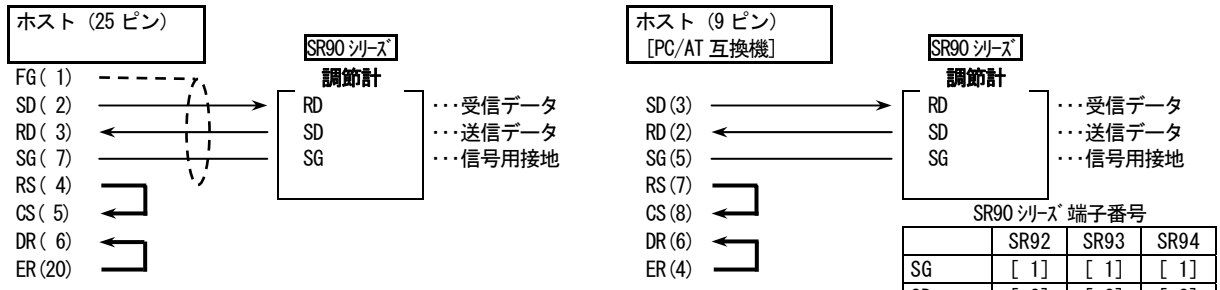
・RTU モード

データフォーマット 　データ長 　パリティ 　ストップビット	データ長８ビット、パリティＥＶＥＮ、ストップビット１ データ長８ビット、パリティＥＶＥＮ、ストップビット２ データ長８ビット、パリティ無し、　ストップビット１ データ長８ビット、パリティ無し、　ストップビット２
通信符号	バイナリデータ
コントロールコード	なし
エラーチェック	CRC

３．調節計とホストコンピュータの接続

ＳＲ９０シリーズ調節計とホストコンピュータ間で、送信データと受信データと信号用接地の 3 ラインの接続します。以下に、接続一例を示します。詳細はホストコンピュータのマニュアルをご覧ください。

３－１．ＲＳ－２３２Ｃインターフェース使用時



※1:（ ）内の数字はｺﾈｸﾀのﾋﾟﾝ番号

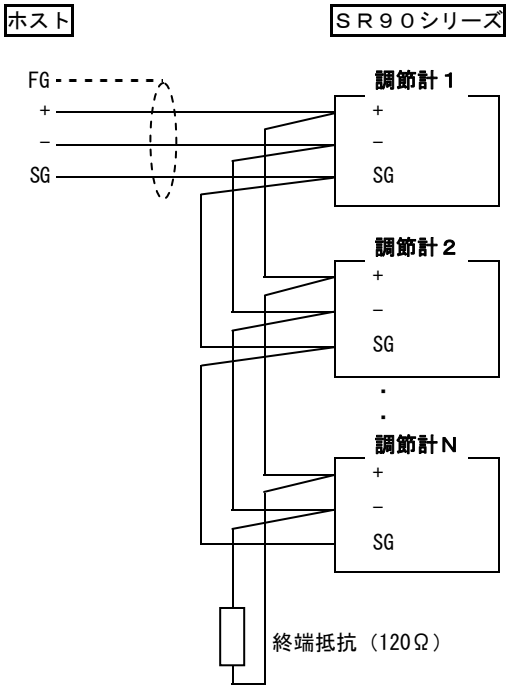
SR90 ｼﾘｰｽﾞ端子番号

	SR92	SR93	SR94
SG	[1]	[1]	[1]
SD	[2]	[2]	[2]
RD	[3]	[3]	[3]

３－２．ＲＳ－４８５インターフェース使用時

ＳＲ９０ｼﾘｰｽﾞの入出力論理ﾚﾍﾞﾙは基本的には下記のようになっています。
マーク状態　　-端子 ＜ +端子
スペース状態　　-端子 ＞ +端子

ただし調節計の+端子、-端子は送信を開始する直前までﾊｲ･ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽになっており、送信を開始する直前に上記レベルが出力されます。（ **３－３．　３ステート出力の制御について** を参照）



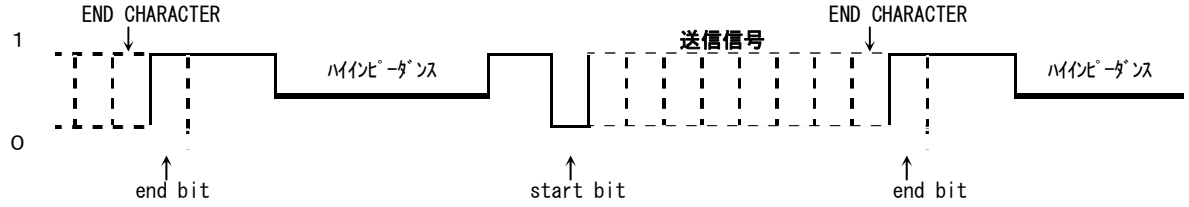
注１：RS-485 仕様では、必要に応じて端子部（＋と－間）に添付してある **1/2W 120Ωの終端抵抗** を取り付けてご使用ください。
ただし、終端抵抗を取りつける調節計は終局の１台だけにしてください。
２台以上に終端抵抗を取付けた場合の動作は保証できません。

SR90 ｼﾘｰｽﾞ端子番号

	SR91	SR92	SR93	SR94
SG	[1]	[1]	[1]	[1]
+	[11]	[2]	[2]	[2]
-	[12]	[3]	[3]	[3]

３－３．３ステート出力制御について

RS-485 はﾏﾙﾁﾄﾞﾛｯﾌﾟ方式なので、送信信号の衝突を避けるため送信出力は通信を行っていない場合や受信中には常時ﾊｲ･ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽになります。送信を行う直前にﾊｲ･ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽから通常出力状態にし、送信が終了すると同時に再度ﾊｲ･ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽに制御します。ただし 3 ｽﾃｰﾄのｺﾝﾄﾛｰﾙはｴﾝﾄﾞｷｬﾗｸﾀのｴﾝﾄﾞﾋﾞｯﾄ送信終了後、約 1msec 遅れますので、ﾎｽﾄ側で受信終了後、即送信を開始する場合は 数 msec のﾃﾞｨﾚｲ時間を設けるようにしてください。



４．通信に関する設定

ＳＲ９０シリーズには通信に関するパラメータが下記の様に９種類あります。これらのパラメータは通信により設定・変更が出来ませんので、前面キーで行ってください。
また設定の際には、別紙 **本体取扱説明書　６の画面の説明と設定項目** を参照の上、手順通りに行ってください。

４－１．通信モードの設定

1-36

conn
Loc

初期値　：Loc
設定範囲：Loc 、Com

通信を下記選択設定出来ます。但し、前面キーでは Com から Loc の変更のみ可能。

選択肢	有効ｺﾏﾝﾄﾞ	COM ﾗﾝﾌﾟ
Loc	ﾘｰﾄﾞ	消灯
Com	ﾘｰﾄﾞ、ﾗｲﾄ	点灯

４－２．通信プロトコルの設定

1-37

Prot
shim

初期値　：shim
設定範囲：shim 、asc、rtu

通信プロトコルを下記選択設定出来ます。

選択肢	通信ﾌﾟﾛﾄｺﾙ
shim	ｼﾏﾃﾞﾝ標準ﾌﾟﾛﾄｺﾙ
asc	MODBUS ASCII MODE
rtu	MODBUS RTU MODE

４－３．通信アドレスの設定

1-38

Addr
1

初期値　：1
設定範囲：1～255

RS-232C の場合は、ホストコンピュータとＳＲ９０シリーズの接続は１対１ですが、RS-485 の場合にはマルチドロップ方式となり１対３１（最大）まで接続が可能となります。
そこで、それぞれの機器にアドレス（マシンNo.）を設けて区別を行い、指定されたアドレスの機器だけが対応できる様にするものです。

注１：アドレスは 1～255 まで設定が可能ですが、接続できる機器の数は 31 台まで可能です。

４－４．通信データフォーマットの設定

1-39

dAtA
7E1

初期値　：7E1
設定範囲：下表８種類

通信データのフォーマットを下記８種類の選択肢から選択設定します。

選択肢	ﾃﾞｰﾀ長	ﾊﾟﾘﾃｨ	ｽﾄｯﾌﾟﾋﾞｯﾄ	ｼﾏﾃﾞﾝ標準	MODBUS ASCII ﾓｰﾄﾞ	MODBUS RTU ﾓｰﾄﾞ
7E1	7ﾋﾞｯﾄ	EVEN	1bit	○	○	－
7E2	7ﾋﾞｯﾄ	EVEN	2bit	○	○	－
7N1	7ﾋﾞｯﾄ	無し	1bit	○	○	－
7N2	7ﾋﾞｯﾄ	無し	2bit	○	○	－
8E1	8ﾋﾞｯﾄ	EVEN	1bit	○	－	○
8E2	8ﾋﾞｯﾄ	EVEN	2bit	○	－	○
8N1	8ﾋﾞｯﾄ	無し	1bit	○	－	○
8N2	8ﾋﾞｯﾄ	無し	2bit	○	－	○

４－５．スタートキャラクタの設定

1-40

ScHA
StX

初期値　：STX
設定範囲：STX, ATT

使用するコントロールコードを選択します。尚このパラメータは、シマデン標準プロトコル使用時のみ有効になります。

選択肢	ｽﾀｰﾄｷｬﾗｸﾀ	ﾃｷｽﾄｴﾝﾄﾞｷｬﾗｸﾀ	ｴﾝﾄﾞｷｬﾗｸﾀ
STX	STX(02H)	ETX(03H)	CR(0DH)
ATT	"@"(40H)	":"(3AH)	CR(0DH)

４－６．ＢＣＣ演算種類の設定

1-41

bcc
1

初期値　：1
設定範囲：1～4

ＢＣＣチェックで使用するＢＣＣ演算方法を選択します。尚、このパラメータは、シマデン通信プロトコル使用時のみ有効になります。

選択肢	演算方法
1	加算
2	加算＋2 の補数
3	排他的論理和
4	なし

４－７．通信速度の設定

1-42

bPS
1200

初期値　：1200 bps
設定範囲：1200、2400、4800、9600、19200 bps

ホストにデータを転送する通信速度を選択設定します。

４－８．ディレイ時間の設定

1-43

dELY
20

初期値　：20
設定範囲：1～100

通信コマンドを受信してから送信を行うまでの遅延時間の設定を行う事ができます。

遅延時間（ msec ）= 設定値（カウント）　× 0.512（ msec ）

注１：RS-485 の場合、ラインコンバータによっては３ステートコントロールに時間が掛かるものがあり、信号衝突が発生する場合があります。その時にはディレイ時間を大きくする事により回避する事が可能となります。特に通信速度が遅い（1200bps, 2400bps 等）場合には注意が必要です。
注２：通信コマンドを受信してから送信するまでの実際の遅延時間は、上記遅延時間とソフトウェアによるコマンド処理時間の合計となります。特にライトコマンドの場合にはコマンド処理時間が約 400msec 位かかる場合があります。

４－９．通信メモリモードの設定

1-44

mEm
EEP

初期値　：EEP
設定範囲：EEP, Ram, r_E

ＳＲ９０シリーズで使用している不揮発性メモリ EEPROM のライトサイクルが決まっている為、通信によりＳＶデータ等を頻繁に書き換えた場合、EEPROM の寿命が短くなります。
これを防ぐ為に通信で頻繁にデータの書き換えを行う場合にはＲＡＭモードに設定し、EEPROM を書き換えずＲＡＭデータだけを書き換えて、EEPROM の寿命を長くするようにします。

選択肢	処理内容
EEP	通信によりﾃﾞｰﾀを変更する度に EEPROM ﾃﾞｰﾀも書き換えを行うﾓｰﾄﾞです。従って電源を OFF してもﾃﾞｰﾀは保存されています。
Ram	通信によりﾃﾞｰﾀを変更しても RAM だけが書き換わり EEPROM の書き換えを行わないﾓｰﾄﾞです。従って電源を OFF にすると RAM ﾃﾞｰﾀは消去され、再度電源を ON すると、EEPROM に記憶されているﾃﾞｰﾀで起動します。
r_E	SV, OUT のﾃﾞｰﾀは RAM のみに書き込み、それ以外は RAM, EEPROM に書き込みを行う。

５．シマデン通信プロトコルの概要

ＳＲ９０シリーズは、シマデン通信プロトコルを採用しています。
その為、シマデン通信プロトコル採用の異なるシリーズの機器が接続されていても同一の通信フォーマットで、データの取得変更が可能となっています。

５－１．通信手順

(1) マスター、スレーブの関係について

・パソコン、ＰＬＣ（　ホスト　）側が、マスター側になります。
・ＳＲ９０シリーズが、スレーブ側になります。
・マスター側からの通信コマンドにより通信は開始され、スレーブ側からの通信応答により終了します。
　ただし、通信フォーマットエラー、ＢＣＣエラー等の異常が認識された場合には、通信応答は行われません。
　また、ブロードキャスト命令時も、通信応答は行われません。

(2) 通信手順

通信手順は、マスター側にスレーブ側が応答するかたちで、交互に送信権を移行して行います。

(3) タイムアウトについて

調節計はスタートキャラクタを受信した後、１秒以内にエンドキャラクタの受信が終了しない場合にはタイムアウトとし、別のコマンド（新しいスタートキャラクタ）待ちとなります。
この為、ホスト側でタイムアウト時間を設定する場合には、１秒以上を設定して下さい。

５－２．通信フォーマット

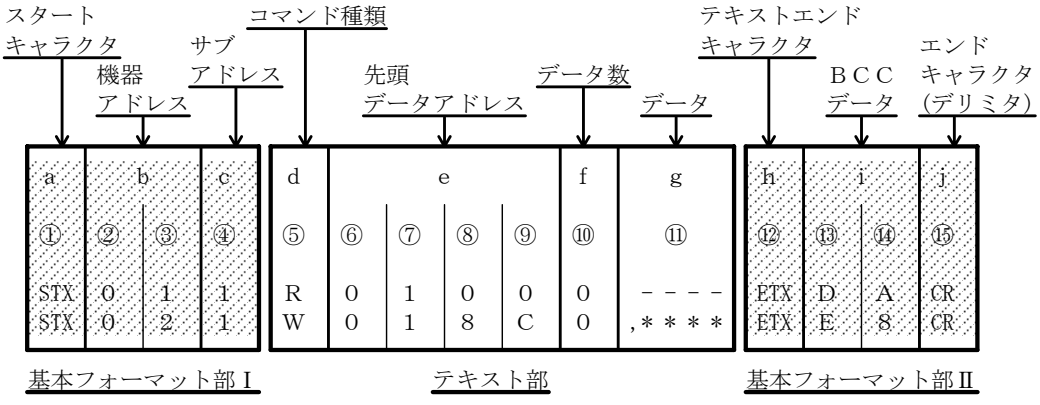
ＳＲ９０シリーズは、各種プロトコル対応のため、通信フォーマット（コントロールコード、ＢＣＣ演算方法）や通信データフォーマット（データビット長、パリティの有無、ストップビット長）で、多様な選択を行うことができます。
しかし、使い勝手と通信設定作業上の混乱を避けるため、以下のフォーマットを使用すること推奨します。

	推奨フォーマット	
コントロールコード	ＳＴＸ＿ＥＴＸ＿ＣＲ	
ＢＣＣ演算方法	ＡＤＤ	
通信データフォーマット	７Ｅ１	８Ｎ１

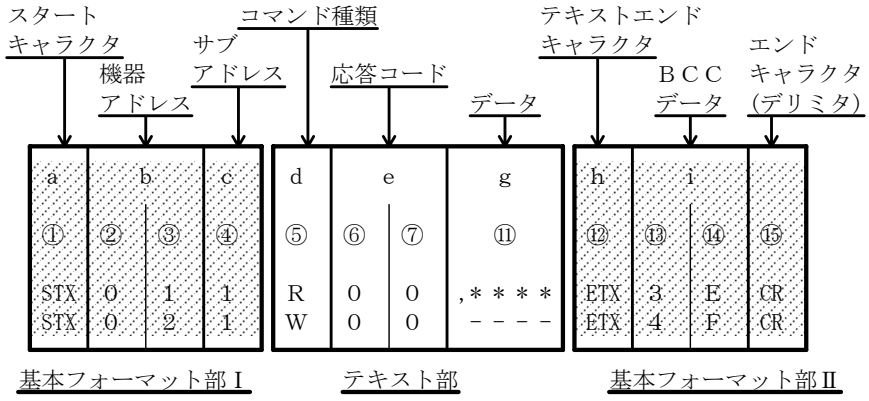
(1) 通信フォーマット概要

マスターから送信される通信コマンドフォーマットとスレーブから送信される通信応答フォーマットは、それぞれ、基本フォーマット部Ⅰ、テキスト部、基本フォーマット部Ⅱの 3 ブロックから構成されます。
また、基本フォーマット部ⅠとⅡは、リードコマンド（ Ｒ ）、ライトコマンド（ Ｗ ）、通信応答時ともに共通です。
ただし、ｉ（ ⑬と⑭ ）のＢＣＣデータは、その都度の演算結果データが挿入されます。
テキスト部は、コマンド種類、データアドレス、通信応答などにより異なります。

■　通信コマンドフォーマット



■ **通信応答フォーマット**



(2) 基本フォーマット部Ⅰの詳細

a：スタートキャラクタ［ ①：１桁／STX（02H）または"@"（40H）］
- 通信文の先頭であることを示します。
- スタートキャラクタを受信すると、新たな通信文の１文字目と判断します。
- スタートキャラクタとテキスト終了キャラクタとは対で選択します。

STX（ 02H ）－－－ ETX (03H)で選択
"@"（ 40H ）－－－":"(3AH)で選択

b：機器アドレス［ ②、③：２桁 ］
- 通信を行う機器を指定します。
- アドレスは、1 ～ 255(10 進数) の範囲で指定します。
- ２進数８ビットデータ（1：0000 0001 ～ 255：1111 1111）を、上位４ビット、下位４ビットに分け、ASCII データに変換します。
  ②：上位４ビットを ASCII に変換したデータ
  ③：下位４ビットを ASCII に変換したデータ
- 機器アドレス＝0（ 30H, 30H ）、はブロードキャスト命令時に使用するため、機器アドレスとしては使用できません。ＳＲ９０シリーズでは、ブロードキャスト命令をサポートしておりませんので、アドレス＝０は無応答になります。

c：サブアドレス［ ④：1桁 ］
- ＳＲ９０シリーズはシングルループ調節計なので、１(31H)固定になります。
  他のサブアドレスを使用した場合、サブアドレスエラーで、無応答になります。

(3) 基本フォーマット部Ⅱの詳細

h：テキスト終了キャラクタ［ ⑫：１桁／ETX（03H）］または":"（3AH）］
- 直前までがテキスト部であることを示します。

i：ＢＣＣデータ［ ⑬、⑭：２桁 ］
- ＢＣＣ(Block Check Character)データは、通信データに異常が無かったかをチェックするためのものです。
- ＢＣＣ演算の結果、ＢＣＣエラーとなった場合には、無応答となります。
- ＢＣＣ演算には、下記４種類があります。（ ＢＣＣ演算種類は前面画面で設定することができます。）
  (1) ADD
  スタートキャラクタ①から、テキスト終了キャラクタ⑫まで、ASCII データ１キャラクタ（ １バイト ）単位で加算演算を行う。
  (2) ADD_two's cmp
  スタートキャラクタ①から、テキスト終了キャラクタ⑫まで、ASCII データ１キャラクタ（ １バイト ）単位で加算演算を行い、演算結果の下位１バイトの２の補数をとる。
  (3) XOR
  スタートキャラクタの直後（機器アドレス②）から、テキスト終了キャラクタ⑫まで、ASCII データ１キャラクタ（ １バイト ）単位で XOR（ 排他的論理和 ）演算を行う。
  (4) None
  ＢＣＣ演算をしない。（ ⑬、⑭は省略 ）
- データビット長（ ７または８ ）には関係なく、１バイト（ ８ビット ）単位で演算する。
- 前記で演算された結果の下位１バイトデータを、上位４ビット、下位４ビットに分け、ASCII データに変換する。
  ⑬ ：上位４ビットを ASCII に変換したデータ
  ⑭ ：下位４ビットを ASCII に変換したデータ

例１　BCC Add　設定で、リードコマンド（Ｒ）時の場合

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑫	⑬	⑭	⑮
STX	0	1	1	R	0	1	0	0	0	ETX	D	A	CR

02H +30H +31H +31H +52H +30H +31H +30H +30H +30H +03H = 1DAH

加算結果（　１ＤＡＨ　）の下位１バイト　＝　ＤＡＨ

⑬：″Ｄ″＝　４４Ｈ　　、　⑭：″Ａ″＝　４１Ｈ

例２　BCC Add_two's cmp　設定で、リードコマンド（Ｒ）時の場合

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑫	⑬	⑭	⑮
STX	0	1	1	R	0	1	0	0	0	ETX	2	6	CR

02H +30H +31H +31H +52H +30H +31H +30H +30H +30H +03H = 1DAH

加算結果（　１ＤＡＨ　）の下位１バイト　＝　ＤＡＨ
下位１バイト（　ＤＡＨ　）の２の補数　　＝　２６Ｈ

⑬：″2″＝　３２Ｈ　　、　⑭：″6″＝　３６Ｈ

例３　BCC｜XOR　設定で、リードコマンド（Ｒ）時の場合

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑫	⑬	⑭	⑮
STX	0	1	1	R	0	1	0	0	0	ETX	5	0	CR

02H　30H⊕31H⊕31H⊕52H⊕30H⊕31H⊕30H⊕30H⊕30H⊕03H = 50H

（ ただし、⊕＝ ＸＯＲ（　排他的論理和　）
演算結果（　５０Ｈ　）の下位１バイト　＝　５０Ｈ

⑬：″5″＝　３５Ｈ　　、　⑭：″0″＝　３０Ｈ

ｊ：エンドキャラクタ(デリミタ)［ ⑮：１桁/CR ］

・通信文の最後であることを示します。

Note

基本フォーマット部に、次のような異常が認識された場合には、応答しません。

・ハードウェアエラーが発生した
・機器アドレス、サブアドレスが、指定機器のアドレスと異なる
・前記通信フォーマットで定められたキャラクタが、定められた位置にない
・BCC の演算結果が、BCC データと異なる

データの変換では、2 進数（バイナリ）データを 4 ビット毎に ASCII データ変換を行います。
16 進数の<A>～<F>は大文字を使用して ASCII データに変換します。

(4) テキスト部の概要

テキスト部は、コマンドの種類、通信応答により異なってきます。テキスト部の詳細は、「５－３　リードコマンド（ Ｒ ）の詳細」、「５－４　ライトコマンド（ Ｗ ）の詳細」を参照してください。

ｄ：コマンド種類［ ⑤：１桁 ］

・″ Ｒ ″（ 52H／大文字 ）：
リードコマンドまたはリードコマンド応答であることを表します。
マスターのパソコンや PLC などから、ＳＲ９０シリーズの各種データを読み込む（取り込む）場合に使用します。

・″ Ｗ ″（ 57H／大文字 ）：
ライトコマンドまたはライトコマンド応答であることを表します。
マスターのパソコンや PLC などから、ＳＲ９０リーズに各種データを書き込む（変更する）場合に使用します。

・″ Ｂ ″（ 42H／大文字 ）：
ブロードキャストコマンドであることを表します。
ＳＲ９０シリーズは、ブロードキャスト命令をサポートしておりませんので、使用できません。

・″ Ｒ ″、″ Ｗ ″以外の異常なキャラクタが認識された場合には、応答しません。

e：先頭データアドレス［ ⑥、⑦、⑧、⑨：４桁 ］

・リードコマンド（ Ｒ ）の読み込み先頭データアドレス、またはライトコマンド（ Ｗ ）の書き込み先頭データアドレスを指定します。
・先頭データアドレスは、２進数１６ビット（ １ワード／ 0 ～ 65535 ）データで指定します。
・１６ビットデータを、４ビット毎に分けて、ASCII データに変換します。

２進数	D15,D14,D13,D12	D11,D10, D9, D8	D7, D6, D5, D4	D3, D2, D1, D0
（１６ビット）	0 0 0 0	0 0 0 1	1 0 0 0	1 1 0 0
１６進数(Hex)	０Ｈ	１Ｈ	８Ｈ	ＣＨ
	″0″	″1″	″8″	″C″
ＡＳＣＩＩデータ	３０Ｈ	３１Ｈ	３８Ｈ	４３Ｈ
	⑥	⑦	⑧	⑨

・データアドレスについては、「７－２　通信データアドレス一覧」を参照して下さい。

f：データ数［ ⑩：１桁 ］

・リードコマンド（ Ｒ ）の読み込みデータ数、またはライトコマンド（ Ｗ ）の書き込みデータ数を指定します。
・データ数は２進数４ビットデータを ASCII データに変換して指定します。
・リードコマンド（ Ｒ ）では、１個：″0″（30H）～10 個：″9″（39H）の範囲でデータ数を指定できます。
ただし、ＳＲ９０シリーズでは、連続して読み込めるデータ数は、最大 8 個：″7″(37H)となります。
・ライトコマンド（ Ｗ ）のデータ数は、１個：″0″（30H）固定となります。
・実際のデータ数は、「データ数＝指定データ数値＋１」です。

g：データ［ ⑪：桁数はデータ数により決定 ］

・ライトコマンド（ Ｗ ）の書込データ（変更データ）数、またはリードコマンド（ Ｒ ）応答時の読み出しデータを指定します。
・データフォーマットは以下のようになります。

g （ ⑪ ）

	１番目のデータ				２番目のデータ					ｎ番目のデータ			
	上位			下位	上位			下位		上位			下位
″,″ 2CH	1桁	2桁	3桁	4桁	1桁	2桁	3桁	4桁		1桁	2桁	3桁	4桁

・データの先頭には、カンマ（″, ″2CH ）が必ず付加され、以後がデータであることを示します。
データとデータ間の区切り記号は用いません。
・データ数は、通信コマンドフォーマットのデータ数（ｆ：⑩）に従います。
・１つのデータは、小数点を除いた２進数１６ビット（１ワード）単位で表されます。小数点の位置は、データ毎に決められています。
・１６ビットデータを、４ビット毎に分けて、それぞれを ASCII データに変換します。
・データの詳細は、「５－３　リードコマンド（ Ｒ ）の詳細」と「５－４　ライトコマンド（ Ｗ ）の詳細」を参照してください。

e：応答コード［ ⑥、⑦：2 桁 ］

・リードコマンド（ Ｒ ）とライトコマンド（ Ｗ ）に対する応答コードを指定します。
２進数８ビットデータ（ 0～255 ）を　上位４ビット、下位４ビットに分けて、それぞれを ASCII データに変換します。
⑥：上位４ビットを ASCII に変換したデータ
⑦：下位４ビットを ASCII に変換したデータ

・正常応答の場合には、″0″（ 30H ）、″0″（ 30H ）が指定されます。
異常応答の場合には、異常コード No. を ASCII データに変換して指定します。
応答コードについての詳細は、「５－５　応答コードの詳細」を参照してください。

５－３．リードコマンド（ Ｒ ）の詳細

リードコマンド（ Ｒ ）は、マスターのパソコンやＰＬＣなどからＳＲ９０シリーズの各種データを読み込む（取り込む）場合に使用します。

(1) リードコマンドのフォーマット

・リードコマンドのテキスト部フォーマットを以下に示します。
なお、基本フォーマット部Ⅰと基本フォーマット部Ⅱは、全てのコマンドとコマンド応答で、共通となります。

テキスト部

d	e				f
⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
R	0	4	0	0	4
52H	30H	34H	30H	30H	34H

・ｄ（⑤）　：リードコマンドであることを示します。
″Ｒ″（ 52H ）固定です。
・ｅ（⑥～⑨）：読み込むデータの先頭データアドレスを指定します。
・ｆ（⑩）　：読み込みデータ（ワード）数を指定します。

・上記コマンドは、次のようになります。

読み出し先頭データアドレス	＝0400Ｈ	(16 進数)
	＝0000 0100 0000 0000	(2 進数)
読み出しデータ数	＝4Ｈ	(16 進数)
	＝0100	(2 進数)
	＝4	(10 進数)
（実際のデータ数）	＝5 個（ 4+1 ）	

すなわち、ここではデータアドレス 0400H から 5 個の連続したデータの読み出しを指定しています。

(2) リードコマンドへの正常応答フォーマット

・リードコマンドに対する、正常応答フォーマット（ テキスト部 ）を以下に示します。
なお、基本フォーマット部Ⅰと基本フォーマット部Ⅱは、全てのコマンドとコマンド応答で、共通となります。

テキスト部

d	e		g													
⑤	⑥	⑦	⑪													
				１番目のデータ				２番目のデータ					５番目のデータ			
R	0	0	,	0	0	1	E	0	0	7	8		0	0	0	3
52H	30H	30H	2CH	30H	30H	31H	45H	30H	30H	37H	38H		30H	30H	30H	33H

・ｄ（⑤）　：リードコマンドへの応答であることを示す＜R（52H）＞ が挿入されます。
・ｅ（⑥と⑦）：リードコマンドへの正常応答であることを示す応答コード＜00（ 30H と 30H ）＞が挿入されます。
・ｇ（⑪）　：リードコマンドへの応答データが挿入されます。
１．先頭にデータ記述の始まりを示す＜”，”（2CH）＞が挿入されます。
２．それに続き、＜読み出し先頭データアドレスのデータ＞から順番に＜読み出しデータ数＞の数だけ、データが挿入されます。
３．データとデータの間には、何も挿入されません。
４．１つのデータは、小数点を除いた２進数１６ビット（１ワード）データからなり、それを４ビット毎に ASCII データに変換して挿入します。
５．小数点の位置は、各データ毎に決められています。
６．応答データのキャラクタ数は、「キャラクタ数＝１＋４×読み出しデータ数」です。

・具体的には、リードコマンドに対し、次のデータが順番に応答データとして返信されます。

読み出し先頭データアドレス（０４００H）
読み出しデータ数（４H：５個）

	データアドレス 16ビット（1ワード）	データ 16ビット（1ワード）	
	16進数	16進数	10進数
0	0400	001E	30
1	0401	0078	120
2	0402	001E	30
3	0403	0000	0
4	0404	0003	3

(3) リードコマンドへの異常応答フォーマット

・リードコマンドに対する、異常応答フォーマット（ テキスト部 ）を以下に示します。
なお、基本フォーマット部Ⅰと基本フォーマット部Ⅱは、全てのコマンドとコマンド応答で、共通となります。

テキスト部

d	e	
⑤	⑥	⑦
R	0	7
52H	30H	37H

・ｄ（⑤）　　：リードコマンドへの応答であることを示す<R（ 52H ）＞ が挿入されます。
・ｅ（⑥と⑦）：リードコマンドの異常応答であることを示す応答コードが挿入されます。
・異常応答時には、応答データは挿入されません。
・異常コードの詳細については「５－５　応答コードの詳細」を参照してください。

５－４　ライトコマンド（ Ｗ ）の詳細

ライトコマンド（ Ｗ ）は、マスターのパソコンや PLC などからＳＲ９０シリーズへ各種データを書き込む（変更する）場合に使用します。

注　意

ライトコマンド使用時には、通信モードを LOC→COM に変更する必要があります。
この通信モードの変更は、前面キーにより行なうことはできません。
以下のコマンドをマスター側から送信して実施してください。

■コマンドフォーマット

ADDR=1、CTRL=STX_ETX_CR、BCC=ADD の場合

STX	0	1	1	W	0	1	8	C	0	,	0	0	0	1	ETX	E	7	CR
02H	30H	31H	31H	57H	30H	31H	38H	43H	30H	2CH	30H	30H	30H	31H	03H	45H	37H	0DH

以上のコマンドを送信して正常応答が返信されると、前面の COM LED ランプが点灯し、通信モードが COM に切り替わります。

(1) ライトコマンドのフォーマット

ライトコマンド時のテキスト部フォーマットを以下に示します。
なお、基本フォーマット部Ⅰと基本フォーマット部Ⅱは、全てのコマンドと
コマンド応答で、共通となります。

テキスト部

d	e				f	g				
⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪ 書き込みデータ				
W	0	4	0	0	0	,	0	0	2	8
57H	30H	34H	30H	30H	30H	2CH	30H	30H	32H	38H

・ｄ（⑤）　：ライトコマンドであることを示します。
　″Ｗ″（ 57H ）固定です。
・ｅ（⑥～⑨）：書き込み（変更）データの先頭データアドレスを指定します。
・ｆ（⑩）　：書き込み（変更）データ数を指定します。
　書き込みデータ数は１個：″０″（ 30H ）で、固定です。
・ｇ（⑪）　：書き込み（変更）データを指定します。
　１．先頭にデータ記述の始まりを示す＜”，”（ 2CH ）＞を挿入します。
　２．次に、書き込みデータを挿入します。
　３．１つのデータは、小数点を除いた２進数 16 ビット（1 ワード ）データからなり、 それを
　　４ビット毎に ASCII データへ変換して挿入します。
　４．小数点の位置は、各データ毎に決められています。

上記コマンドは、次のようになります。

書き込み先頭データアドレス＝0400H　　（16 進数）
＝0000　0100　0000　0000　（ 2 進数）
書き込みデータ数　＝0H　　（16 進数）
＝0000　　（ 2 進数）
＝0　　（10 進数）
（ 実際のデータ数 ）＝１個（ ０＋１ ）

書き込みデータ　＝0028H　　（16 進数）
＝0000　0000　0010　1000　（ 2 進数）
＝40　　（10 進数）

すなわち、データアドレス 0400H に１個のデータ（ 40:10 進数 ）の書き込み（変更）を指定しています。

書き込み先頭データアドレス(400H) → 0
書き込みデータ数 1個(01)

データアドレス 16ビット(1ワード)		データ 16ビット(1ワード)	
16進数	10進数	16進数	10進数
0400	1024	0028	40
0401	1025	0078	120
0402	1026	001E	30

(2) ライトコマンドへの正常応答フォーマット

・ライトコマンドに対する正常応答フォーマット（テキスト部）を以下に示します。
なお、基本フォーマット部Ⅰと基本フォーマット部Ⅱは、全てのコマンドとコマンド応答で、共通となります。

テキスト部

d	e	
⑤	⑥	⑦
W	0	0
57H	30H	30H

・ｄ（⑤）　：ライトコマンドへの応答であることを示す＜W（ 57H ）＞ が挿入されます。
・ｅ（⑥と⑦）：ライトコマンドの正常応答であることを示す応答コード＜00（ 30H と 30H ）＞が挿入されます。

(3) ライトコマンドへの異常応答フォーマット

・ライトコマンドに対する異常応答フォーマット（テキスト部）を以下に示します。
なお、基本フォーマット部Ⅰと基本フォーマット部Ⅱは、全てのコマンドとコマンド応答で、共通となります。

テキスト部

d	e	
⑤	⑥	⑦
W 57H	0 30H	9 39H

・ｄ（⑤）　　：ライトコマンドへの応答であることを示す<W（ 57H ）＞ が挿入されます。
・ｅ（⑥と⑦）：ライトコマンドの異常応答であることを示す応答コードが挿入されます。
・異常コードの詳細については、「５－５　応答コードの詳細」を参照してください。

５－５ 応答コードの詳細

(1) 応答コードの種類

リードコマンド（ R ）とライトコマンド（ W ）に対する通信応答には、必ず応答コードが含まれます。
この応答コードは、正常応答コードと異常応答コードの２種類があります。
応答コードは、２進数８ビットデータ（ 0 ～ 255 ）で、その詳細を下表に示します。

応答コード一覧

応答コード		コード種類	コード内容
２進数	ＡＳＣＩＩ		
0000 0000	″0″,″0″:30H,30H	正常応答	リードコマンド（R）、ライトコマンド（W）、時の正常応答コード
0000 0001	″0″,″1″：30H,31H	テキスト部のハードウエアエラー	テキスト部のデータに、フレーミングオーバーラン、パリティ等ハードウエアエラーを検出した場合
0000 0111	″0″,″7″：30H,37H	テキスト部のフォーマットエラー	テキスト部のフォーマットが、決められたフォーマットと異なる場合
0000 1000	″0″,″8″：30H,38H	テキスト部のデータフォーマットデータアドレス、データ数　エラー	テキスト部のデータフォーマットが、決められたフォーマットと異なる場合及び、データアドレス、データ数が指定以外の時
0000 1001	″0″,″9″：30H,39H	データエラー	書き込みデータが、そのデータの設定可能範囲を越えている場合
0000 1010	″0″,″A″：30H,41H	実行コマンドエラー	実行コマンド（ＭＡＮコマンドなど）を受け付けられない状態の時に、実行コマンドを受信した時
0000 1011	″0″,″B″：30H,42H	ライトモードエラー	データの種類により、そのデータを書き換えてはいけない時に、そのデータを含むライトコマンドを受信した時
0000 1100	″0″,″C″：30H,43H	仕様、オプションエラー	付加されていない仕様やオプションのデータを含むライトコマンドを受信した時

(2) 応答コードの優先順位について

応答コードは、値が小さい程優先順位が高くなります。
複数の応答コードが発生した場合は一番優先順位の高い応答コードが返されます。

６．MODBUS プロトコルの概要

MODBUS プロトコルには 2 つの伝送モード、ASCII モードと RTU モードがあります。

６－１．伝送モード概要

(1) ASCII モード

コマンド中の 8 ビットバイナリデータを上位下位 4 ビットに分けた 16 進数をそれぞれ ASCII 文字として送信します。

■　データ構成

データフォーマット	７Ｅ１、７Ｅ２、７Ｎ１、７Ｎ２より選択可能
エラーチェック	ＬＲＣ(水平冗長検査)方式
データの通信間隔	１秒以下

(2) RTU モード

コマンド中の 8 ビットバイナリデータをそのまま送信します。

■　データ構成

データフォーマット	８Ｅ１、８Ｅ２、８Ｎ１、８Ｎ２より選択可能
エラーチェック	ＣＲＣ－１６(周期冗長検査)方式
データの通信間隔	３．５文字伝送時間以下

６－２．メッセージの構成

(1) ＡＳＣＩＩモード

開始文字[：(コロン) (3AH)]で始まり、終了文字[ＣＲ (キャリッジリターン) (0DH)] ＋
ＬＦ (ラインフィード) (0AH)]で終わるように、構成されています。

ヘッダ (：)	スレーブアドレス	機能コード	データ	エラーチェック ＬＲＣ	デリミタ (ＣＲ)	デリミタ (ＬＦ)

(2) ＲＴＵモード

３．５文字伝送時間以上のアイドル後に始まり、３．５文字伝送時間以上のアイドル経過で終わるように、構成されています。

アイドル 3.5 文字	スレーブアドレス	機能コード	データ	エラーチェック ＣＲＣ	アイドル 3.5 文字

６－３．スレーブアドレス

スレーブアドレスは各スレーブの機器番号で、１～２４７の範囲となります。（ＳＲ９０シリーズでは 255 まで可）
マスターは、要求メッセージでスレーブアドレスを指定することにより、個別のスレーブを識別します。
スレーブ側では、応答メッセージに自身のスレーブアドレスをセットして返すことで、マスターに対して、どのスレーブが応答しているかを知らせます。

６－４．機能コード

機能コードは、スレーブに対する動作の種類を指示するコードです。

機能コード	詳　細
03 (03H)	スレーブの設定値、情報の読み取り
06 (06H)	スレーブの書き込み

また、この機能コードは、スレーブがマスターに応答メッセージを返す時に、正常な応答（肯定応答）であるか、または何らかのエラー（否定応答）が発生しているかを示すためにも使用されます。

肯定応答では、元の機能コードをセットして返します。

否定応答では、元の機能コードの最上位ビットを１にセットして返します。
例えば、機能コードを誤って 10H をセットしてスレーブへ要求メッセージを送信した場合には、存在しない機能コードなので最上位ビットに１をセットし、90H として返します。
さらに否定応答時には、マスターにどの種のエラーが発生したかを知らせるために、応答メッセージのデータに、異常コードをセットして返します。

異常コード	詳　細
1 (01H)	illegal Function(存在しない機能)
2 (02H)	illegal data address(存在しないデータアドレス)
3 (03H)	illegal data value(設定範囲外の値)

６－５．データ

データは、機能コードにより構成が異なります。
マスターからの要求メッセージでは、データ項目やデータ数、設定データで構成します。
スレーブからの応答メッセージでは、要求に対するバイト数やデータ、否定応答時は異常コード等で構成します。
データの有効範囲は、－３２７６８～３２７６７です。

６－６．エラーチェック

エラーチェックの方式は、伝送モードにより異なります。

(1) ＡＳＣＩＩモード

ＡＳＣＩＩモードのエラーチェックは、スレーブアドレスからデータの最後までのＬＲＣを計算し、算出した８ビットデータをＡＳＣＩＩ文字２文字に変換してデータの後にセットします。

■　ＬＲＣ計算方法

1. ＲＴＵモードでメッセージを作成します。
2. スレーブアドレスからデータの最後までを加算し、Ｘに代入します。
3. Ｘの補数（ビット反転）をとり、Ｘに代入します。
4. Ｘに１を足し、Ｘに代入します。
5. ＸをＬＲＣとして、データの後にセットします。
6. メッセージをＡＳＣＩＩ文字に変換します。

(2) ＲＴＵモード

ＲＴＵモードのエラーチェックは、スレーブアドレスからデータの最後までのＣＲＣ－１６を計算し、算出した１６ビットデータを下位上位の順にデータの後にセットします。

■　ＣＲＣ－１６計算方法

ＣＲＣ方式は送るべき情報を生成多項式で割り、その余りを情報の後ろに付加して送信します。

生成多項式：$X^{16}+X^{15}+X^{2}+1$

1. ＣＲＣのデータ（Ｘとする）を初期化します。（FFFFH）
2. １つ目のデータとＸの排他的論理和（ＸＯＲ）を取り、Ｘに代入します。
3. Ｘを右に１ビットシフトし、Ｘに代入します。
4. シフト結果でキャリーが出れば、(3)の結果Ｘと固定値(A001H)でＸＯＲを取り、Ｘに代入します。
キャリーが出なければ *5.* へ
5. ８回シフトするまで *3.* と *4.* を繰り返します。
6. 次のデータとＸのＸＯＲをとり、Ｘに代入します。
7. *3.*～*5.* を繰り返します。
8. 最後のデータまで *3.*～*5.* を繰り返します。

ＸをＣＲＣ－１６としてメッセージに下位上位の順でデータの後にセットします。

６－７．メッセージ例

(1) ＡＳＣＩＩモード

■　機器番号１、ＳＶの読みとり

・マスターからの要求メッセージ

ﾍｯﾀﾞ	ｽﾚｰﾌﾞ ｱﾄﾞﾚｽ	機能ｺｰﾄﾞ	ﾃﾞｰﾀ ｱﾄﾞﾚｽ	ﾃﾞｰﾀ数	ｴﾗｰﾁｪｯｸ LRC	ﾃﾞﾘﾐﾀ
(:)	(01H)	(03H)	(0300H)	(0001H)	(F8H)	(CR・LF)
1	2	2	4	4	2	2 ←― ｷｬﾗｸﾀ数(17)

・正常時のスレーブの応答メッセージ（SV=10.0℃の場合）

ﾍｯﾀﾞ	ｽﾚｰﾌﾞ ｱﾄﾞﾚｽ	機能ｺｰﾄﾞ	応答 ﾊﾞｲﾄ数	ﾃﾞｰﾀ	ｴﾗｰﾁｪｯｸ LRC	ﾃﾞﾘﾐﾀ
(:)	(01H)	(03H)	(02H)	(0064H)	(96H)	(CR・LF)
1	2	2	2	4	2	2 ←― ｷｬﾗｸﾀ数(15)

・異常時のスレーブの応答メッセージ（データ項目を間違えた場合）

ﾍｯﾀﾞ	ｽﾚｰﾌﾞ ｱﾄﾞﾚｽ	機能ｺｰﾄﾞ	異常ｺｰﾄﾞ	ｴﾗｰﾁｪｯｸ LRC	ﾃﾞﾘﾐﾀ
(:)	(01H)	(83H)	(02H)	(7AH)	(CR・LF)
1	2	2	2	2	2 ←― ｷｬﾗｸﾀ数(11)

異常発生時の応答メッセージでは、機能コードの最上位ビットに１をセット(83H)します。エラー内容の応答メッセージとして、異常コード 02H（存在しないデータアドレス）を返します。

■ **機器番号１、ＳＶ＝１０．０℃の書き込み**

・マスターからの要求メッセージ

ﾍｯﾀﾞ	ｽﾚｰﾌﾞ ｱﾄﾞﾚｽ	機能ｺｰﾄﾞ	ﾃﾞｰﾀ ｱﾄﾞﾚｽ	ﾃﾞｰﾀ	ｴﾗｰﾁｪｯｸ LRC	ﾃﾞﾘﾐﾀ
(：)	(01H)	(06H)	(0300H)	(0064H)	(92H)	(CR・LF)
1	2	2	4	4	2	2 ←― ｷｬﾗｸﾀ数(17)

・正常時のスレーブの応答メッセージ（SV=10.0℃の場合）

ﾍｯﾀﾞ	ｽﾚｰﾌﾞ ｱﾄﾞﾚｽ	機能ｺｰﾄﾞ	ﾃﾞｰﾀ ｱﾄﾞﾚｽ	ﾃﾞｰﾀ	ｴﾗｰﾁｪｯｸ LRC	ﾃﾞﾘﾐﾀ
(：)	(01H)	(06H)	(0300H)	(0064H)	(92H)	(CR・LF)
1	2	2	4	4	2	2 ←― ｷｬﾗｸﾀ数(17)

・異常時のスレーブ側の応答メッセージ（範囲外の値を設定した場合）

ﾍｯﾀﾞ	ｽﾚｰﾌﾞ ｱﾄﾞﾚｽ	機能ｺｰﾄﾞ	異常ｺｰﾄﾞ	ｴﾗｰﾁｪｯｸ LRC	ﾃﾞﾘﾐﾀ
(：)	(01H)	(86H)	(03H)	(76H)	(CR・LF)
1	2	2	2	2	2 ←― ｷｬﾗｸﾀ数(11)

異常発生時の応答メッセージでは、機能コードの最上位ビットに１をセット(86H)します。
エラー内容の応答メッセージとして、異常コード 03H（設定範囲外の値）を返します。

(2) ＲＴＵモード

■ **機器番号１、ＳＶの読みとり**

・マスターからの要求メッセージ

ｱｲﾄﾞﾙ 3.5 文字	ｽﾚｰﾌﾞ ｱﾄﾞﾚｽ	機能ｺｰﾄﾞ	ﾃﾞｰﾀ ｱﾄﾞﾚｽ	ﾃﾞｰﾀ数	ｴﾗｰﾁｪｯｸ CRC	ｱｲﾄﾞﾙ 3.5 文字
	(01H)	(03H)	(0300H)	(0001H)	(844EH)	
	1	1	2	2	2	←― ｷｬﾗｸﾀ数(8)

・正常時のスレーブの応答メッセージ（SV=10.0℃の場合）

ｱｲﾄﾞﾙ 3.5 文字	ｽﾚｰﾌﾞ ｱﾄﾞﾚｽ	機能ｺｰﾄﾞ	応答 ﾊﾞｲﾄ数	ﾃﾞｰﾀ	ｴﾗｰﾁｪｯｸ CRC	ｱｲﾄﾞﾙ 3.5 文字
	(01H)	(03H)	(02H)	(0064H)	(B9AFH)	
	1	1	1	2	2	←― ｷｬﾗｸﾀ数(7)

・異常時のスレーブの応答メッセージ（データ項目を間違えた場合）

ｱｲﾄﾞﾙ 3.5 文字	ｽﾚｰﾌﾞ ｱﾄﾞﾚｽ	機能ｺｰﾄﾞ	異常ｺｰﾄﾞ	ｴﾗｰﾁｪｯｸ LRC	ｱｲﾄﾞﾙ 3.5 文字
	(01H)	(83H)	(02H)	(C0F1H)	
	1	1	1	2	←― ｷｬﾗｸﾀ数(5)

異常発生時の応答メッセージでは、機能コードの最上位ビットに１をセット(83H)します。エラー内容の応答メッセージとして、異常コード 02H（存在しないデータアドレス）を返します。

■ **機器番号１、ＳＶ＝１０．０℃の設定**

・マスターからの要求メッセージ

ｱｲﾄﾞﾙ 3.5 文字	ｽﾚｰﾌﾞ ｱﾄﾞﾚｽ	機能ｺｰﾄﾞ	ﾃﾞｰﾀ ｱﾄﾞﾚｽ	ﾃﾞｰﾀ	ｴﾗｰﾁｪｯｸ CRC	ｱｲﾄﾞﾙ 3.5 文字
	(01H)	(06H)	(0300H)	(0064H)	(8865H)	
	1	1	2	2	2	←― ｷｬﾗｸﾀ数(8)

・正常時のスレーブの応答メッセージ（SV=10.0℃の場合）

ｱｲﾄﾞﾙ 3.5 文字	ｽﾚｰﾌﾞ ｱﾄﾞﾚｽ	機能ｺｰﾄﾞ	ﾃﾞｰﾀ ｱﾄﾞﾚｽ	ﾃﾞｰﾀ	ｴﾗｰﾁｪｯｸ CRC	ｱｲﾄﾞﾙ 3.5 文字
	(01H)	(06H)	(0300H)	(0064H)	(8865H)	
	1	1	2	2	2	←― ｷｬﾗｸﾀ数(8)

・異常時のスレーブの応答メッセージ（範囲外の値を設定した場合）

ｱｲﾄﾞﾙ 3.5 文字	ｽﾚｰﾌﾞ ｱﾄﾞﾚｽ	機能ｺｰﾄﾞ	異常ｺｰﾄﾞ	ｴﾗｰﾁｪｯｸ CRC	ｱｲﾄﾞﾙ 3.5 文字
	(01H)	(86H)	(03H)	(0261H)	
	1	1	1	2	←― ｷｬﾗｸﾀ数(5)

異常発生時の応答メッセージでは、機能コードの最上位ビットに１をセット(86H)します。エラー内容の応答メッセージとして、異常コード 03H（設定範囲外の値）を返します。

７．通信データアドレス

７－１.通信データアドレス詳細

注：異常応答コードについては、シマデンプロトコル時のコードで説明しています。

(1) データアドレス、及び 読み出し（リード）／ 書き込み（ライト）について

・データアドレスは、２進数（　１６ビットデータ　）を、４ビットごとに１６進数で表しています。
・Ｒ／Ｗ　は、読み出し、書き込み可能データです。
・Ｒ　　は、読み出し専用データです。
・Ｗ　　は、書き込み専用データです。
・リードコマンド（Ｒ）で書き込み専用データアドレスを指定した場合、及びライトコマンド（Ｗ）で読み出し専用データアドレスを指定した場合には、データアドレスエラーとなり、異常応答コード ″０″、″８″（ 30H , 38H ）「　テキスト部のデータフォーマット、データアドレス、データ数　エラー　」が返信されます。

(2) データアドレスとデータ数について

・ＳＲ９０用データアドレスに記載されていないデータアドレスを先頭データアドレスとして指定した場合には、データアドレスエラーとなり、異常応答コード　″０″、″８″（ 30H , 38H ）「　テキスト部のデータフォーマット、データアドレス、データ数　エラー　」が返信されます。
・先頭データアドレスが記載データアドレス内であっても、データ数を加えたデータアドレスが記載データアドレス外になる場合には、データ数エラーとなり、異常応答コード　″０″、″８″（ 30H , 38H)が返信されます。

(3) データについて

・各データは、小数点無し２進数（　１６ビットデータ　）である為、データ型式、小数点の有無、等の確認が必要です。（　本体の取扱説明書を参照して下さい。　）

例）小数点付データの表し方

		16 進データ
20.0 %	→ 200	→ 00C8
100.00℃	→ 10000	→ 2710
-40.00℃	→ -4000	→ F060

・単位が UNIT のデータは、測定範囲によって小数点位置が決まります。
・データは、符号付き２進数（　１６ビットデータ　：　－３２７６８　～　３２７６７　）で扱います。

例）16 ビットデータの表し方

符号付データ	
10 進数	16 進数
0	0000
1	0001
≈	≈
32767	7FFF
-32768	8000
-32767	8001
≈	≈
-2	FFFE
-1	FFFF

(4) パラメータ部の　＜予備＞　について

＜予備＞　部分をリードコマンド（Ｒ）で読み出しした場合及び、ライトコマンド（Ｗ）で書き込みした場合には、正常応答コード　″０″、″０″（ 30H , 30H ）が返信されます。

(5) オプション関係のパラメータについて

オプションとして付加されていないパラメータのデータアドレスを指定した場合には、リードコマンド（Ｒ）、ライトコマンド（Ｗ）共に、異常応答コード ″０″、″Ｃ″（ 30H , 43H ）「 仕様、オプション　エラー 」が返信されます。

(6) 動作仕様、設定仕様により、前面表示器で表示されないパラメータについて

動作仕様、設定仕様により、前面表示器で表示されない（使用されない）パラメータでも、通信では読み出し／書き込みが可能となります。

７－２.通信データアドレス一覧

データ Addr. (Hex)	パラメータ	設 定 範 囲		R/W
0040		シリーズコード　１	シリーズコードは	R
0041		シリーズコード　２	0040H から４つ一度に読み込	R
0042		シリーズコード　３	みを行わないとエラー(08)を	R
0043		シリーズコード　４	返します	R

・上記アドレス領域は、製品ＩＤのデータ領域となり、データは８ビット単位のＡＳＣＩＩデータになります。
　従いまして、１アドレスで２つのデータが表されます
・シリーズコードは、最大８データで表され、余分な領域にはＯＯＨデータが挿入されます。

例１）SR91

ｱﾄﾞﾚｽ	H　L	H　L
0040	"S","R"	53H,52H
0041	"9","1"	39H,31H
0042		00H,00H
0043		00H,00H

例２）SR92

ｱﾄﾞﾚｽ	H　L	H　L
0040	"S","R"	53H,52H
0041	"9","2"	39H,32H
0042		00H,00H
0043		00H,00H

0100	PV	測定値	R
0101	SV	実行ＳＶ値	R
0102	OUT1	調節出力１値	R
0103	OUT2	調節出力２値（ オプション無し　＝　0000H ）	R
0104	EXE_FLG	動作フラグ（ 動作が無いビット　＝　０ ）	R
0105	EV_FLG	イベント出力フラグ（ オプション無し　＝　0000H ）	R

0109	HB	ＨＢ電流値（ オプション無し　＝　0000H ）	R
010A	HL	ＨＬ電流値（ オプション無し　＝　0000H ）	R

・ＥＸＥ＿ＦＬＧ、ＥＶ＿ＦＬＧ　詳細は下記になります。

	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
EXE_FLG :	0	0	0	0	0	0	0	COM	0	0	0	0	0	STBY	MAN	AT
EV_FLG :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	EV2	EV1

・上限側　ＰＶ＿ＳＯ、ＣＪ＿ＳＯ、ｂーーー、ＨＢ＿ＳＯ　＝　７ＦＦＦＨ
・下限側　ＰＶ＿ＳＯ、ＣＪ＿ＳＯ、ＨＢ＿ＳＯ　＝　８０００Ｈ
・ＨＢ、ＨＬの無効データ　＝　７ＦＦＥＨ

0182	OUT1	調節出力１　ＭＡＮ時設定値	W
0183	OUT2	調節出力２　ＭＡＮ時設定値　（オプション）	W
0184	AT	０＝非実行、　１＝実行	W
0185	MAN	０＝ＡＵＴＯ、　１＝ＭＡＮ	W
0186	STBY	０＝実行状態、　１＝ＳＴＢＹ状態	W

018C	COM	０＝Ｌoc、　１＝Com	W

0300	SV1	目標設定値	R/W

030A	SV_L	設定値リミッタ下限値	R/W
030B	SV_H	設定値リミッタ上限値	R/W

0400	PB1	調節出力１　比例帯	R/W
0401	IT1	調節出力１　積分時間	R/W
0402	DT1	調節出力１　微分時間	R/W
0403	MR1	マニュアルリセット	R/W
0404	DF1	調節出力１　動作隙間	R/W
0405	O11_L	調節出力１　下限出力リミッタ	R/W
0406	O11_H	調節出力１　上限出力リミッタ	R/W
0407	SF1	調節出力１　目標値関数	R/W

0460	PB21	調節出力２　比例帯　（オプション）	R/W
0461	IT21	調節出力２　積分時間　（オプション）	R/W
0462	DT21	調節出力２　微分時間　（オプション）	R/W
0463	DB21	デッドバンド　（オプション）	R/W
0464	DF21	調節出力２　動作隙間　（オプション）	R/W
0465	O21_L	調節出力２　下限出力リミッタ　（オプション）	R/W
0466	O21_H	調節出力２　上限出力リミッタ　（オプション）	R/W
0467	SF21	調節出力２　目標値関数　（オプション）	R/W

04FE	STBY EV	スタンバイ時ＥＶ出力　0:OFF　1:ON　（オプション）	R/W

データ Addr. (Hex)	パラメータ	設 定 範 囲	R/W
0500	EV1_MD	イベント１モード　８－２　イベント種類表参照　（オプション）	R/W
0501	EV1_SP	イベント１設定値　８－２　イベント種類表参照　（オプション） イベントモードが、oFF、So、Hbの場合にも設定を通信によって変更できますが、イベントモードを変更した時に初期化されます。(書き込み可能範囲は-1999～9999)	R/W
0502	EV1_DF	イベント１　動作隙間　（オプション）	R/W
0503	EV1_STB	イベント１　待機動作　（オプション） 1:警報動作　待機無し 2:警報動作　待機有り（電源 ON 時、STBY->EXE 時） 3:警報動作　待機有り（電源 ON 時、STBY->EXE 時、SV 変更時） 4:ｺﾝﾄﾛｰﾙ動作　待機なし	R/W
0508	EV2_MD	イベント２　モード　８－２　イベント種類表参照　（オプション）	R/W
0509	EV2_SP	イベント２　設定値　８－２　イベント種類表参照　（オプション） イベントモードが、oFF、So、Hbの場合にも設定を通信によって変更できますが、イベントモードを変更した時に初期化されます。(書き込み可能範囲は-1999～9999)	R/W
050A	EV2_DF	イベント２　動作隙間　（オプション）	R/W
050B	EV2_STB	イベント２　待機動作　（オプション） 1:警報動作　待機無し 2:警報動作　待機有り（電源 ON 時、STBY->EXE 時） 3:警報動作　待機有り（電源 ON 時、STBY->EXE 時、SV 変更時） 4:ｺﾝﾄﾛｰﾙ動作　待機なし	R/W
0590	HBS	ヒータ断線警報設定　（オプション）	R/W
0591	HBL	ヒータループ警報設定　（オプション）	R/W
0592	HB_MD	ヒータ断線警報モード設定　0=LC, 1=RE　（オプション）	R/W
0593	予備	（オプション）	R/W
0594	HB_STB	ヒータ断線待機設定　0=OFF,1=ON　（オプション）	R/W
05A0	AO1_MD	アナログ出力モード　0=PV, 1=SV, 2=OUT1 3=OUT2　（オプション）	R/W
05A1	AO1_L	アナログ出力スケール下限値　（オプション）	R/W
05A2	AO1_H	アナログ出力スケール上限値　（オプション）	R/W
05B0	COM_MEM	通信メモリモード　0=EEP, 1=RAM 2=r_E　（オプション）	R/W
0600	ACTMD	出力特性　0=RA, 1=DA	R/W
0601	O1_CYC	調節出力１　比例周期	R/W
0604	O2_CYC	調節出力２　比例周期　（オプション）	R/W
060A	SOFTD1	ソフトスタート１設定データ	R/W
0611	KLOCK	キーロック　0=OFF 1=ユーザ設定画面群、通信モード以外ロック 2=ＳＶ値、通信モード以外ロック 3=通信モード以外ロック	R/W
0701	PV_B	ＰＶバイアス	R/W
0702	PV_F	ＰＶフィルタ	R/W
0704	UNIT	入力単位　0: "℃" 1: "℉"	R/W
0705	RANGE	８－１　測定範囲コード表　参照	R/W
0706	CJ	冷接点補償切り替え	R/W
0707	DP	0:無し 1:XXX.X 2:XX.XX 3:X.XXX	R/W
0708	SC_L	入力スケーリング下限値　ﾘﾆｱ入力以外は変更不可	R/W
0709	SC_H	入力スケーリング上限値	R/W

８．補足説明

８－１.測定範囲コード表

入力種類			コード	測定範囲	測定範囲
マルチ入力	熱電対	B *1	01	0 ～ 1800 ℃	0 ～ 3300 ℉
		R	02	0 ～ 1700 ℃	0 ～ 3100 ℉
		S	03	0 ～ 1700 ℃	0 ～ 3100 ℉
		K	04 *2	-199.9 ～ 400.0 ℃	-300 ～ 750 ℉
			05	0.0 ～ 800.0 ℃	0 ～ 1500 ℉
			06	0 ～ 1200 ℃	0 ～ 2200 ℉
		E	07	0 ～ 700 ℃	0 ～ 1300 ℉
		J	08	0 ～ 600 ℃	0 ～ 1100 ℉
		T	09 *2	-199.9 ～ 200.0 ℃	-300 ～ 400 ℉
		N	10	0 ～ 1300 ℃	0 ～ 2300 ℉
		PLⅡ *3	11	0 ～ 1300 ℃	0 ～ 2300 ℉
		WRe5-26 *4	12	0 ～ 2300 ℃	0 ～ 4200 ℉
		U *5	13 *2	-199.9 ～ 200.0 ℃	-300 ～ 400 ℉
		L *5	14	0 ～ 600 ℃	0 ～ 1100 ℉
	熱電対 ケルビン	K	15 *6	10.0 ～ 350.0 K	10.0 ～ 350.0 K
		AuFe-Cr	16 *7	0.0 ～ 350.0 K	0.0 ～ 350.0 K
		K	17 *6	10 ～ 350 K	10 ～ 350 K
		AuFe-Cr	18 *7	0 ～ 350 K	0 ～ 350 K
	測温抵抗体	Pt100	31	-200 ～ 600 ℃	-300 ～ 1100 ℉
			32	-100.0 ～ 100.0 ℃	-150.0 ～ 200.0 ℉
			33	- 50.0 ～ 50.0 ℃	- 50.0 ～ 120.0 ℉
			34	0.0 ～ 200.0 ℃	0.0 ～ 400.0 ℉
		JPt100	35	-200 ～ 500 ℃	-300 ～ 1000 ℉
			36	-100.0 ～ 100.0 ℃	-150.0 ～ 200.0 ℉
			37	- 50.0 ～ 50.0 ℃	- 50.0 ～ 120.0 ℉
			38	0.0 ～ 200.0 ℃	0.0 ～ 400.0 ℉
	mV	-10～10mV	71	初期値：0.0～100.0 入力ｽｹｰﾘﾝｸﾞ設定範囲：-1999～9999 スパン：10～5000 カウント 小数点位置：なし，小数点以下 1,2,3 桁 下限値＜上限値	
		0～10mV	72		
		0～20mV	73		
		0～50mV	74		
		10～50mV	75		
		0～100mV	76		
電圧	V	-1～ 1V	81	初期値：0.0～100.0 入力ｽｹｰﾘﾝｸﾞ設定範囲：-1999～9999 スパン：10～5000 カウント 小数点位置：なし，小数点以下 1,2,3 桁 下限値＜上限値	
		0～ 1V	82		
		0～ 2V	83		
		0～ 5V	84		
		1～ 5V	85		
		0～10V	86		
電流	mA	0～20mA	91		
		4～20mA	92		

熱電対　　B,R,S,K,E,J,T,N ： JIS/IEC
測温抵抗体　Pt100：JIS／IEC　JPt100
*1　熱電対　B：400℃（752゜F）以下は精度保証外です。
*2　熱電対　K,T,U　で指示値が-100℃以下の精度は±0.7%FS です。
*3　熱電対　PLⅡ：プラチネル
*4　熱電対　WRe5-26:ホスキンス社製
*5　熱電対　U,L：DIN 43710
*6　熱電対　K（ケルビン）の精度

温度範囲	外部 CJ	内部 CJ
10.0 ～ 30.0 K	±(2.0%FS + (CJ 誤差× 20)K + 1K)	
30.0 ～ 70.0 K	±(1.0%FS + (CJ 誤差× 7)K + 1K)	
70.0 ～ 170.0 K	±(0.7%FS + (CJ 誤差× 3)K + 1K)	
170.0 ～ 270.0 K	±(0.5%FS + (CJ 誤差×1.5)K + 1K)	
270.0 ～ 350.0 K	±(0.3%FS + (CJ 誤差× 1)K + 1K)	

*7　熱電対　金鉄-クロメル[AuFe-Cr]（ケルビン）の精度

温度範囲	外部 CJ	内部 CJ
0.0 ～ 30.0 K	±(0.7%FS + (CJ 誤差× 3)K + 1K)	
30.0 ～ 70.0 K	±(0.5%FS + (CJ 誤差×1.5)K + 1K)	
70.0 ～ 170.0 K	±(0.3%FS + (CJ 誤差×1.2)K + 1K)	
170.0 ～ 280.0 K	±(0.3%FS + (CJ 誤差× 1)K + 1K)	
280.0 ～ 350.0 K	±(0.5%FS + (CJ 誤差× 1)K + 1K)	

８－２.イベント種類表

警報ｺｰﾄﾞ	イベント種類	値	初期値	設定範囲
oFF	無し	0	－－－－－－－	－－－－－－－－－－－－
Hd	上限偏差	1	2000 unit	-1999 ～ 2000 unit
Ld	下限偏差	2	-1999 unit	-1999 ～ 2000 unit
od	上下限偏差外	3	2000 unit	0 ～ 2000 unit
id	上下限偏差内	4	2000 unit	0 ～ 2000 unit
HA	上限絶対値	5	測定範囲上限値	測定範囲内
LA	下限絶対値	6	測定範囲下限値	測定範囲内
So	スケールオーバー	7	ｽｹｰﾙｵｰﾊﾞｰ時 EV 出力し続けます	
Hb	ﾋｰﾀ断線／ﾋｰﾀﾙｰﾌﾟ	8	ﾋｰﾀ断線警報時 EV 出力し続けます	

８－３.ASCII コード表

	b7b6b5	０００	００１	010	011	100	101	110	111
b4～b1		0	1	2	3	4	5	6	7
０００００	0	NUL	TC7(DLE)	SP	0	@	P	`	p
０００１	1	TC1(SOH)	DC1	!	1	A	Q	a	q
０００１０	2	TC2(STX)	DC2	”	2	B	R	b	r
０００１１	3	TC3(ETX)	DC3	#	3	C	S	c	s
０１００	4	TC4(EOT)	DC4	$	4	D	T	d	t
０１０１	5	TC5(ENQ)	TC8(NAK)	%	5	E	U	e	u
０１１０	6	TC6(ACK)	TC9(SYN)	&	6	F	V	f	v
０１１１	7	BEL	TC10(ETB)	’	7	G	W	g	w
１０００	8	FE0(BS)	CAN	(	8	H	X	h	x
１００１	9	FE1(HT)	EM	)	9	I	Y	i	y
１０１０	A	FE2(LF)	SUB	*	:	J	Z	j	z
１０１１	B	FE3(VT)	ESC	＋	;	K	[	k	{
１１００	C	FE4(FF)	IS4(FS)	,	＜	L	＼	l	|
１１０１	D	FE5(CR)	IS3(GS)	－	＝	M	]	m	}
１１１０	E	SO	IS2(RS)	.	＞	N	^	n	～
１１１１	F	SI	IS1(US)	／	?	O	_	o	DEL

取扱説明書の記載内容は改良のため、お断りなく変更する場合がありますのでご了承ください。

株式会社 シマデン　　本社：〒１７９－００８１　東京都練馬区北町２－３０－１０

東京営業所：〒179-0081　東京都練馬区北町２－３０－１０　（０３）３９３１－３４８１　代表　ＦＡＸ(03)3931-3480
横浜営業所：〒220-0074　神奈川県横浜市西区南浅間町２１－１　（０４５）３１４－９４７１　代表　ＦＡＸ(045)314-9480
静岡営業所：〒420-0810　静岡県静岡市葵区上土１－５－１０　（０５４）２６５－４７６７　代表　ＦＡＸ(054)265-4772
名古屋営業所：〒465-0024　愛知県名古屋市名東区本郷２－１４　（０５２）７７６－８７５１　代表　ＦＡＸ(052)776-8753
大阪営業所：〒556-0038　大阪府吹田市南清和園町４０－１４　（０６）６３１９－１０１２　代表　ＦＡＸ(06)6319-0306
広島営業所：〒733-0812　広島県広島市西区己斐本町３－１７－１５　（０８２）２７３－７７７１　代表　ＦＡＸ(082)271-1310
埼玉　工場：〒354-0041　埼玉県入間郡三芳町藤久保５７３－１　（０４９）２５９－０５２１　代表　ＦＡＸ(049)259-2745

※商品の技術的内容につきましては　営業技術課（０３）３９３１－９８９１にお問い合わせください。

PRINTED IN JAPAN